

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



“TASDIQLAYMAN”

Chirchiq davlat pedagogika
universiteti rektori
G.I. Muxamedov

**OSMON MEXANIKASI
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 500 000– Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta'lim sohasi: 530 000–Fizika va tabiiy fanlar
Ta'lim yo'nalishi: 60530700 - Astronomiya

14

Fan/modul kodi OSM1706 ✓		O'quv yili 2027-2028 ✓	Semestr 7 ✓	ECTS - Kreditlar 6 ✓	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Osmon mexanikasi ✓		90 ✓	90 ✓	180 ✓
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishning maqsadi – talabalarni osmon mexanikasi masalalari bilan hamda bular asosida nazariy astronomiyaning Quyosh tizimiga oid fundamental asoslari bilan tanishtirishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun fan ialabalarni nazariy bilimlar, amaliyo ko'nikmalar, osmon jismlari harakati kinematikasi va dinamikasini o'rganishda uslubi yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashni shakillantirish vazifalarini bajaradi. Fanning vazifasi – Quyosh sistemasi jismlari xarakatining asosiy qonunlarini, orbita elementlari va ularning o'zgarish oraliqlari, kuzatuvlardan orbita elementlarini hisoblash usullarini, yo'ldoshlar, asteroidlar, kometalar harakatlarining turlarini haqida bilim berish; ikki jism masalasining elliptik orbita holi uchun eksentrik va haqiqiy anomalialar, masofa orasidagi formulalarni keltirib chiqarishni bilish, harakat integrallari haqida tasavvur hosil qilish; gravitatsion tortishish asoslari va faqat ikki jism masalasi ixtiyoriy boshlang'ich shart uchun to'la yechimga ega bo'lib, uch va undan ko'p barcha masalalar uchun esa umumiy yechimni qidirish ma'noga ega emas ekanligi va bu hollar sonli integrallash usuli bilan o'rganilishiga ko'nikama hosil qilish dan iborat. II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Osmon mexanikasi vazifalari va asosiy tushunchalari Kirish: Osmon mexanikasining rivojlanish bosqichlari. Nyuton va Eynshteyn mexanikalari. Kuch funksiyasi 2-mavzu. Kuch funksiyasi hossalari Moddiy nuqtalar sistemasining kuch funksiyasi. Uzlüksiz taqsimotdagi materiya holi. Bir jinsli sharning kuch funksiyasi. 3-mavzu. Ikki jism masalasi				

Ikki jismning absolyut harakat tenglamalari va birinchi integrallari.

4-mavzu. Nisbiy harakat tenglamalari

Nisbiy harakat tenglamalari: Orbita tekisligidagi harakat. Harakat traektoriyasi. Kepler tenglamasini chiqarish.

5-mavzu. G'alayonlanmagan harakat orbitasi

G'alayonlanmagan orbita hossalari va uni aniqlash: elliptik orbita elementlari, haqiqiy va eksentrik anomaliyalar orasidagi bog'lanish.

6-mavzu. Konik kesmalar bo'ylab harakat

Parabolik va giperbolik harakat hollari. Orbitani holat va tezlik bo'yicha hisoblash.

7-mavzu. Orbita elementlarini va efemeridalarni aniqlash

Orbita elementlarini ikkita nuqta koordinatasining kuzatuvidan aniqlash asoslari. Asteroid va kometalar efemeridalarni hisoblash.

8-mavzu. Ko'p jism masalasi

Ko'p jism masalasi va uning xususiy xollari. Ko'p jism masalasining differensial tenglamalari va birinchi integrallari.

9-mavzu. Uch jism xarakati

Laplas tekisligi. Uch jismning cheklangan aylanma masalasini harakat tenglamasi. Yakobi integrali.

10-mavzu. Tezlik sirtlari

Nolinch tezlik sirti va uning maxsus nuqtalari.

11-mavzu. G'alayonlangan harakat

G'alayonli harakat nazariyasi va orbitaning kanonik elementlari: g'alayonli harakat nazariyasining asoslari, oniy elementlar, Eyler tenglamalari.

12-mavzu. Lagranj tenglamalari hossalari

Lagranj tenglamalari va ularning xossalari. G'alayon klassifikatsiyasi: asriy g'alayonlar.

13-mavzu. Kanonik elementlari va tenglamalari

Kanonik tenglamalar. Osmon mexikasini kanonik elementlari va tenglamalari.

14-mavzu. Yer potentsiali hossalari

Yer potentsiali. Yerning sun'iy yo'ldoshi orbitasi elementlari uchun tenglamalar.

15-mavzu. Konik kesmalar

Ellips, giperbola va parabola bo'ylab harakat. Orbita parametrlarini Gauss usuli bolan aniqlash.

III. Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchu quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Moddiy nuqta dinamikasi.
2. Moddiy nuqta dinamikasi.
3. Turli figuralar potentsiallari.
4. Turli figuralar potentsiallari.
5. Elliptik harakat tenglamalari integrallari
6. Jismning parabolik va giperbolik harakati tenglamalari.
7. Quyosh sistemasidagi jismlar orbitasi xarakteristikasini topish
8. Osmon jismlari efemeridalarini hisoblash va g'alayonlanmagan orbitani aniqlash
9. Uch jism masalasi
10. Sayyoralar orbita elementlari va ularni kuzatuvdan topish
11. Osmon mexanikasida tebranish turlari
12. Kepler tenglamasi yechish
13. Osmon jismining qayta kelishi uchun zarur birinchi integralni hisoblash. G'alayonlanmagan orbitani aniqlash
14. Konik kesmalar bo'ylab harakat
15. Ko'p jism masalasini yechish uchun standart dasturlar

IV. Seminar mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Seminar mashg'ulotlar uchu quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Nyuton va Eynshteyn mexanikalari. Kuch funksiyasi
2. Uzluksiz taqsimotdagi materiya holi. Bir jinsli sharning kuch funksiyasi.
3. Ikki jismning absolyut harakat tenglamalari va birinchi integrallari.
4. Orbita tekisligidagi harakat. Harakat traektoriyasi. Kepler tenglamasini chiqarish.
5. G'alayonlanmagan orbita hossalari va uni aniqlash: elliptik orbita elementlari, haqiqiy va ekssentrik anomalialar orasidagi bog'lanish.
6. Orbitani holat va tezlik bo'yicha hisoblash.
7. Asteroid va kometalar efemeridalarini hisoblash.
8. Ko'p jism masalasining differensial tenglamalari va birinchi integrallari.
9. Uch jismning cheklangan aylanma masalasini harakat tenglamasi. Yakobi integrali.
10. Nolinchi tezlik sirti va uning maxsus nuqtalari.
11. Eyler tenglamalari.
12. G'alayon klassifikatsiyasi: asriy g'alayonlar.
13. Osmon mexanikasini kanonik elementlari va tenglamalari.
14. Yerning sun'iy yo'ldoshi orbitasi elementlari uchun tenglamalar.
15. Orbita parametrlarini Gauss usuli bilan aniqlash.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ish o'qituvchining talabalarga avvalda berib qo'yiladigan fanning mavzulari asosida tashkil etiladi. Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Galiley va Lorens almashtirishlari. Sanoq sistemasi.
2. Galiley va Lorens almashtirishlari. Sanoq sistemasi.
3. Galiley va Lorens almashtirishlari. Sanoq sistemasi.
4. Nyuton teoremasining isboti.
5. Langranj tenglamasi.
6. Langranj tenglamasi.
7. Kepler qonunlarining matematik ifodalari.
8. Kepler qonunlarining matematik ifodalari.
9. Kanonik almashtirishlar, ularning turlari.
10. Kanonik almashtirishlar, ularning turlari.
11. Moddiy nuqtaning moddiy jism, yuza va kesma tomonidan tortilishi.
12. Moddiy nuqtaning moddiy jism, yuza va kesma tomonidan tortilishi.
13. Orbital koordinatalarni topish.
14. Orbital koordinatalarni topish.
15. Anomaliyani qatorga yoyish.
16. Anomaliyani qatorga yoyish.
17. Efemeridlarni hisoblash.
18. Efemeridlarni hisoblash.
19. Parabolik orbitani ikki holat va parametr bo'yicha hisoblash.
20. Parabolik orbitani ikki holat va parametr bo'yicha hisoblash.
21. Orbitaning topish bo'yicha Gauss usuli.
22. Orbitaning topish bo'yicha Gauss usuli.
23. Orbitaning topish bo'yicha Gauss usuli.
24. Oyning harakat nazariyasi.
25. Oyning harakat nazariyasi.
26. Nisbiy harakat tenglamasining kanonik ko'rinishi.
27. Nisbiy harakat tenglamasining kanonik ko'rinishi.
28. Nisbiy harakat tenglamasining kanonik ko'rinishi.
29. Relyativistik osmon mexanikasi.
30. Relyativistik osmon mexanikasi.
31. Tebranish davrini energiyaga bog'liq holda aniqlash
32. Tebranish davrini energiyaga bog'liq holda aniqlash
33. Bir o'lchovli erkin tebranishlarda chastotani topish.
34. Bir o'lchovli erkin tebranishlarda chastotani topish.

	35. Majburiy tebranishlar amplitudasini hisoblash. 36. Majburiy tebranishlar amplitudasini hisoblash. 37. Majburiy tebranishlar amplitudasini hisoblash. 38. Osmon mexanikasida tebranish turlari. 39. Osmon mexanikasida tebranish turlari. 40. Kanonik almashtirishlar. 41. Kanonik almashtirishlar. 42. Kanonik almashtirishlar. 43. Yer potentsiali. 44. Yerning sun'iy yo'ldoshi orbitasi elementlari uchun tenglamalar. 45. Yerning sun'iy yo'ldoshi orbitasi elementlari uchun tenglamalar. ✓ Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.
3	VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Osmon mexanikasi fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr: Quyosh sistemasi jismlari xarakatining asosiy qonunlarini, orbita elementlarini hisoblash usullarini, osmon jismlarning harakati turlarini <i>bilib oladi</i>; Elliptik orbita uchun eksentrik va haqiqiy anomaliyalar, masofa orasidagi formulalarni keltirib chiqarishni o'rganadi, harakat integrallari haqida <i>tasavvurga ega bo'ladi</i>; Uch jism masalasining yechiladigan xususiy hollarini, uning chegaralangan aylanaviy masalasi yechimlari, Lagranjning 5 ta maxsus nuqtalari ma'nolari va nolinci tezlik sirt turlari hamda bu yechimlarni real misollar uchun qo'llashni <i>bilib oladi</i>; N ta jism masalasining absolyut va nisbiy harakat tenglamalarini, ularning birinchi integrallarini, perturbatsion funksiya hamda kanonik elementlar tushunchalari bilan <i>tanishib oladi</i>; Gravitatsion tortishish asoslari va faqat ikki jism masalasi ixtiyoriy boshlang'ich shart uchun to'la yechimga ega bo'lib, uch va undan ko'p masalalari uchun umumiy yechimni qidirish ma'noga ega emas ekanligini anglab oladi va bu hollar sonli integrallash usuli bilan o'rganilishiga <i>ko'nikma hosil qiladi</i>; Orbita elementlarini kuzatuvdan topish uchun kamida ikki nuqtaning koordinatalari yoki bitta holat uchun koordinata va tezlik qiymatlari kuzatuvdan ma'lum bo'lishlari haqidagi natijalari bo'yicha <i>ko'nikmalarga ega bo'ladi</i>.

4	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • amaliy mashg'ulotlar; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5	VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy baholash bo'yicha yozma ishni topshirish kerak.
6	IX. Asosiy adabiyotlar 1. Sattarov I. «Astrofizika» (1-qism, darslik). T.: Ta'lim, 2009 y. 2. Sattarov I. «Astrofizika» (2-qism, qo'llanma). T.: Turon-Iqbol, 2007 y. 3. Ziyaxanov R.F., Nuritdinov S.N., Tadjibaev I.U. Amaliy va umumiy astrofizika. 1-qism. Toshkent, 2017 4. Tillaboyev A., Nurmatov Sh., Rajapova A. (qo'llanma). Astronomiya kursi. Chirchiq, 2023 y. 5. Mamadazimov M., Tillaboyev A., Nurmatov Sh. "Astronomiya kursidan masalalar to'plami" T., TDPU 2019 y. X. Qo'shimcha adabiyotlar 1. S.N. Nuritdinov, F.T.Shamshiyev // Osmon mexanikasi (o'quv qo'llanma) // T.: Ma'rifat, 2024 2. Гайнуллина Э.Р., Миртаджиева К.Т. // Небесная механика // ЎЗМУ, 2005 3. Нуритдинов С.Н., Шамшиев Ф.Т. Осмон механикаси (маърузалар матни), Тошкент, 2020 4. Холшевников К.В., Питьев Н.П., Титов В.Б. Притяжение небесных тел: Учебное пособие – СПб., 2005 5. Александров Ю.В. Небесная механика: Учебник.– Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2006 6. Герасимов И.А., Мушаилов Б.Р. Небесная механика (Общий курс), М., 2007 7. Субботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. М., 1988

	Axborot manbalari 8. www.cspi.uz 9. В.Е. Жаров, Сферическая астрономия, Москва, 2002, http://www.astronet.ru/db/msg/1190817 10. Unlibrary.uz 11. http://www.msu.ru/ 12. http://zipsites.ru/human/astronom_kurs/
7	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil "29" 02 dagi qarori bilan tasdiqlangan
8	Fan/modul uchun ma'sullar: 1. A.M.Tillaboyev - Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Fizika kafedrası mudiri, dotsent, p.f.f.d. (PhD). S.Sh.Kutlimuratov - Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Fizika kafedrası dotsenti v.b., p.f.f.d. (PhD).
9	Taqrizchilar: 1. I.U.Tadjibayev – Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Fizika kafedrası professor v.b., f-m.f.d. 2. Y.Ch. Muslimova – Toshkent davlat pedagogika universiteti, Fizika va uni o'qitish metodikasi kafedrası dotsenti, f.-m.f.n.